

**BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**

11.11.2004

EP04/52801

**PRIORITY  
DOCUMENT**SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

REC'D 29 NOV 2004

WIPO

PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung  
einer Patentanmeldung**

**Aktenzeichen:** 103 56 080.7

**Anmeldetag:** 01. Dezember 2003

**Anmelder/Inhaber:** Siemens Aktiengesellschaft, 80333 München/DE

**Bezeichnung:** Kraftstoffpumpe

**IPC:** H 01 R, F 02 M

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 13. Oktober 2004  
**Deutsches Patent- und Markenamt**  
**Der Präsident**  
Im Auftrag

Schmidt C.

## Beschreibung

## Kraftstoffpumpe

- 5 Die Erfindung bezieht sich auf eine Kraftstoffpumpe mit einem elektromotorischen Antrieb mit einem Kollektor und mit bei Rotation des Kollektors wechselweise an Kollektorsegmenten schleifenden Kohlebürsten.
- 10 Derartige Kraftstoffpumpen sind bekannt. Sie werden insbesondere in Kraftfahrzeugen verwendet und dienen der Förderung von Kraftstoff aus einem Kraftstoffbehälter zum Vergaser oder zur Einspritzanlage eines Verbrennungsmotors. Der elektromotorische Antrieb erfolgt dabei mittels eines einen Kollektor
- 15 aufweisenden Elektromotors, eines so genannten Kommutatormotors. Der Kollektor, der auch als Stromwender oder Kommutator bezeichnet wird, ist ein koaxial auf einer Welle des Kommutatormotors aufsitzendes zylindrisches Bauteil, bestehend aus Segmente bildenden Kupferlamellen mit Isolierzwischenlagen,
- 20 an die so genannte Ankerspulen angeschlossen werden. Auf dem Kollektor schleifen Strom zuführende Bürsten aus Kupferdrahtgewebe oder Kohle.
- Nachteilig bei diesen Kommutatormotoren ist die Lebensdauer
- 25 des Motors herabsetzender Verschleiß, der durch die Bildung von ausgeprägten Oxidschichten auf der Oberfläche des Kollektors hervorgerufen wird. Eine besonders starke Oxidbildung und damit erheblicher Verschleiß erfolgt bei in einer Kraftstoffumgebung arbeitenden Motoren. Um dem Verschleiß entgegenzuwirken, ist es bekannt, zusätzlich zu den Kohlebürsten
- 30 oder in diese integriert eine Putzvorrichtung vorzusehen, die während der Kollektorrotation einen Abrieb der sich auf der Kollektoroberfläche bildenden Oxidschicht bewirken soll. Eine

Reinigung der Kohlebürsten ist weder angedacht noch vorgesehen.

In einer speziellen Ausführungsform einer Kraftstoffpumpe für  
5 bestimmte Kraftstoffe wird anstelle eines Kupferkollektors  
ein Kohlekollektor verwendet. Das bedeutet, dass nicht Kupfersegmente in dem Kollektor zum Einsatz kommen, sondern Kohlesegmente. Insbesondere im Zusammenhang mit alkoholhaltigen Kraftstoffen, die die Eigenschaft aufweisen, mit der Zeit  
10 elektrisch leitfähig zu werden, ergibt sich dabei der Nachteil, dass sich durch elektrochemische Vorgänge Korrosionsprodukte auf den Laufflächen der Kohlebürsten ablagern.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Kraftstoffpumpe der  
15 eingangs genannten Art zu schaffen, bei der die Laufflächen der Kohlebürsten frei von Korrosionsprodukten gehalten werden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die  
20 Kollektorsegmente Graphit und zumindest ein Kollektorsegment Graphit mit einer Beimischung von einem eine größere Härte als Graphit besitzenden Werkstoff aufweisen.

Durch die Verwendung von Graphit ist der Kollektor des Elektromotors zum Antrieb der erfindungsgemäßen Kraftstoffpumpe  
25 sehr korrosionsbeständig, insbesondere auch in einer Umgebung von alkoholhaltigen Kraftstoffen; die Lebensdauer der Kraftstoffpumpe wird dadurch sehr positiv beeinflusst. Besonders vorteilhaft wird gleichzeitig durch die Beimischung eines  
30 härteren Werkstoffs eine Reinigung der an den Kohlesegmenten anliegenden Kohlebürsten während des Betriebs der Kraftstoffpumpe dadurch erreicht, dass eine Abrasion, das heißt eine Ritzung und Mikrozerspanung, der Kohlebürsten, und zwar ins-

besondere der sich auf den Laufflächen der Kohlebürsten ablagernden Korrosionsprodukte, mittels des beigemischten Werkstoffs erfolgt. Der beigemischte Werkstoff führt somit zu einem gewünschten, erhöhten abrasiven Verschleiß der Korrosionsprodukte auf den Kohlebürsten durch den Kollektor. Eine zusätzliche Putzvorrichtung oder speziell ausgebildete Kohlebürsten sind dafür nicht erforderlich.

Man könnte sich vorstellen, den beigemischten Werkstoff beispielsweise in Form streifenförmigen Vollmaterials in dem Graphit vorzusehen. Eine besonders gute Reinigung der Kohlebürsten sowie eine einfache, kostengünstige Herstellung der Kollektorsegmente wird hingegen erreicht, wenn gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung der beigemischte Werkstoff in Form von einzelnen Partikeln in dem Graphit vorliegt.

Dabei ergibt sich vorteilhaft eine gleichförmige Reinigung der Kohlebürsten im Bereich ihrer gesamten Auflagefläche am Kollektor, wenn gemäß einer anderen Weiterbildung der Erfindung die Partikel gleichmäßig in den jeweiligen Kollektorsegmenten, das heißt in dem oder den Kollektorsegmenten, die Graphit mit einer Beimischung des eine größere Härte als Graphit besitzenden Werkstoffs aufweisen, verteilt sind.

Grundsätzlich unterliegt die Wahl des beigemischten Werkstoffs keinen Einschränkungen. Wie Versuche mit erfindungsgemäßen Kraftstoffpumpen gezeigt haben, hat es sich jedoch als besonders vorteilhaft erwiesen, wenn gemäß einer anderen Weiterbildung der Erfindung der beigemischte Werkstoff Aluminiumoxid ist.

Um trotz guter Reinigungswirkung die elektrischen Eigenschaften der Kohlebürsten-Kollektorsegmente-Paarung nicht möglicherweise ungünstig zu beeinflussen, hat es sich als vorteilhaft gezeigt, wenn der Anteil des beigemischten Werkstoffs an den jeweiligen Kollektorsegmenten, das heißt an dem oder den Kollektorsegmenten, die Graphit mit einer Beimischung des eine größere Härte als Graphit besitzenden Werkstoffs aufweisen, in etwa 0,2 % beträgt.

- 10 Eine vorteilhaft besonders schlanke Bauform des elektromotorischen Antriebs der Kraftstoffpumpe ergibt sich nach einer anderen Weiterbildung der Erfindung, wenn die Kollektorsegmente bezogen auf die Kollektorachse radial ausgerichtet sind und die Kohlebürsten axial an den Kollektorsegmenten anliegen. Die Kollektorsegmente sind dabei an einer Stirnseite des Kollektors angeordnet, an die die Kohlebürsten axial ange-  
15 drückt werden.

- Gemäß einer anderen vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung sind die Kollektorsegmente bezogen auf die Kollektorachse axial ausgerichtet und die Kohlebürsten liegen radial an den Kollektorsegmenten an, wodurch die Antriebseinheit der Kraftstoffpumpe sehr kurz und flach ausgebildet werden kann.

- 25 Durch die Rotation des Kollektors und das sich daraus ergebende Schleifen der Kohlebürsten über alle Kollektorsegmente kann eine nennenswerte Reinigung der Kohlebürsten bereits erreicht werden, wenn lediglich ein Kollektorsegment oder wenige Kollektorsegmente den beigemischten, härteren Werkstoff aufweisen. Für eine besonders wirkungsvolle Reinigung  
30 der Kohlebürsten bei gleichzeitiger Vermeidung von Unwucht des Kollektors ist es hingegen vorteilhaft, wenn gemäß einer anderen Weiterbildung der Erfindung alle in Kontakt mit den

Kohlebürsten kommenden Kollektorsegmente den beigemischten Werkstoff aufweisen.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung  
5 dargestellt und wird im Folgenden näher beschrieben. Darin zeigt die einzige Figur eine geschnittene Ansicht eines Rotors einer Kraftstoffpumpe.

In der Figur ist ein Rotor 1 eines nicht weiter dargestellten  
10 Kommutatormotors einer Kraftstoffpumpe abgebildet. Der eine Rotorwelle 2 aufweisende Rotor 1 rotiert beim Betrieb der Kraftstoffpumpe um eine Rotorachse 4 und ist mit Rotorwicklungen 6 versehen. Die Enden der Rotorwicklungen 6 sind elektrisch leitend mit Anschlüssen 8, 10 von Kontaktfahnen  
15 12, 14 verbunden.

Ferner sind Graphit aufweisende, bevorzugt aus Graphit bestehende, Kollektorsegmente 16, 18 eines coaxial auf der Rotorwelle 2 aufsitzenden Kollektors 20 mit den Kontaktfahnen 12,  
20 14 verbunden. Somit sind die Kollektorsegmente 16, 18 an die Rotorwicklungen 6 elektrisch angeschlossen. Die Kollektorsegmente 16, 18 des Kollektors 20 sind bezogen auf die der Rotorachse 4 entsprechenden Kollektorachse radial, von der Kollektorachse wegweisend ausgerichtet. Bei einer Rotation  
25 des Rotors 1, angedeutet durch einen Pfeil 22, und damit des Kollektors 20 schleifen mittels einer nicht dargestellten Federeinrichtung vorgespannte Kohlebürsten 24, 26 wechselweise an den Kollektorsegmenten; während einer Umdrehung des Rotors 1 schleift daher beispielsweise sowohl das in der  
30 Figur obere Kollektorsegment 16 als auch das in der Figur untere Kollektorsegment 18 an der in der Figur oberen Kohlebürste 24 entlang.

Es ist ferner zu erkennen, dass die Kollektorsegmente 16, 18 eine Beimischung von Partikeln 28 aufweisen, die gleichmäßig in den Kollektorsegmenten 16, 18 verteilt sind und aus einem Werkstoff 30 Aluminiumoxid bestehen. Der Deutlichkeit halber  
5 sind die Partikel 28 im Verhältnis zu den Kollektorsegmenten 16, 18 in Übergröße dargestellt.

Bezugszeichenliste

1	Rotor
2	Rotorwelle
4	Rotorachse
6	Basiskörper
8	Anschluss
10	Anschluss
12	Kontaktfahne
14	Kontaktfahne
16	Kollektorsegment
18	Kollektorsegment
20	Kollektor
22	Pfeil
24	Kohlebürste
26	Kohlebürste
28	Partikel
30	Werkstoff



## Patentansprüche

1. Kraftstoffpumpe mit einem elektromotorischen Antrieb mit einem Kollektor und mit bei Rotation des Kollektors wechselweise an Kollektorsegmenten schleifenden Kohlebürsten, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Kollektorsegmente (16, 18) Graphit und zumindest ein Kollektorsegment (16, 18) Graphit mit einer Beimischung von einem eine größere Härte als Graphit besitzenden Werkstoff (30) aufweisen.  
5
2. Kraftstoffpumpe nach Anspruch 1, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass der beigemischte Werkstoff (30) in Form von einzelnen Partikeln (28) in dem Graphit vorliegt.  
10 15
3. Kraftstoffpumpe nach Anspruch 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Partikel (28) gleichmäßig in den jeweiligen Kollektorsegmenten (16, 18) verteilt sind.  
20
4. Kraftstoffpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass der beigemischte Werkstoff (30) Aluminiumoxid ist.  
25
5. Kraftstoffpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass der Anteil des beigemischten Werkstoffs (30) an den jeweiligen Kollektorsegmenten (16, 18) in etwa 0,2 % beträgt.  
30
6. Kraftstoffpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass

die Kollektorsegmente (16, 18) bezogen auf die Kollektorachse radial ausgerichtet sind und dass die Kohlebürsten (24, 26) axial an den Kollektorsegmenten (16, 18) anliegen.

5

7. Kraftstoffpumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Kollektorsegmente bezogen auf die Kollektorachse axial ausgerichtet sind und dass die Kohlebürsten radial an den Kollektorsegmenten anliegen.

10

8. Kraftstoffpumpe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass alle in Kontakt mit den Kohlebürsten (24, 26) kommenden Kollektorsegmente (16, 18) den beigemischten Werkstoff (30) aufweisen.

15

## Zusammenfassung

### Kraftstoffpumpe

- 5 Die Erfindung bezieht sich auf eine Kraftstoffpumpe mit einem elektromotorischen Antrieb mit einem Kollektor 20 und mit bei Rotation des Kollektors 20 wechselweise an Kollektorsegmenten 16, 18 schleifenden Kohlebürsten 24, 26. Zur Verbesserung der Korrosionsbeständigkeit und zur Reinigung der Kohlebürsten
- 10 24, 26 weisen die Kollektorsegmente 16, 18 Graphit und zumindest ein Kollektorsegment 16, 18 Graphit mit einer Beimischung von einem eine größere Härte als Graphit besitzenden Werkstoff 30 auf.

15

(einzige Figur)

